

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Gebrauchsmusterschrift

[®] DE 202 00 229 U 1

(51) Int. Cl.⁷: G 03 G 9/08 B 41 M 3/12 B 44 C 1/16

G 03 G 13/01



DEUTSCHES PATENT- UND **MARKENAMT**

(2) Aktenzeichen:

Anmeldetag:

(47) Eintragungstag:

Bekanntmachung im Patentblatt:

202 00 229.2

8. 1.2002 4. 4. 2002

2002 2005 LOGUA

(73) Inhaber:

Schott Glas, 55122 Mainz, DE

(74) Vertreter:

Jeck · Fleck · Herrmann Patentanwälte, 71665 Vaihingen

(5) Keramischer Toner für elektrofotographischen Druck

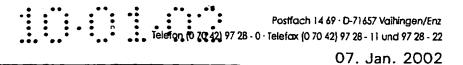
Keramischer Toner, der mittels elektrofotographischem Druckverfahren auf ein Glas-, Glaskeramik- oder Keramik-Substrat hoher Temperaturbeständigkeit übertragbar und in einem anschließenden Temperaturprozess einbrennbar ist und der neben Glasfluss-Partikel auch Farbpigment-Partikel enthält, dadurch gekennzeichnet, dass er aufweist:

> 30 bis 80 Gew.-%, insbesondere 45 bis 60 Gew.-%, einer speziellen Glasfritte, und

0 bis < 20 Gew.-%, insbesondere 5 bis < 20 Gew.-% anorganische Pigmente und 20 bis 60 Gew.-%, insbesondere > 30 bis 50 Gew.-% einer Kunststoff-Matrix.

BEST AVAILABLE COPY

A 14116 - h/poe



Schott Glas Hattenbergstr. 10

55122 Mainz

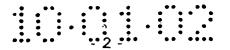
- 1 -

Keramischer Toner für elektrofotographischen Druck

Die Erfindung betrifft einen keramischen Toner, der mittels elektrofotographischem Druck auf ein Glas-, Glaskeramik- oder Keramik-Substrat hoher Temperaturbeständigkeit übertragbar und in einem anschließenden Temperaturprozess einbrennbar ist und der neben Glasfluss-Partikel auch Farbpigment-Partikel enthält.

Wie die DE 44 13 168 A1, die WO 98/39272 und die EP 0 647 885 B1 zeigen, werden keramische Farbzusammensetzungen zum Dekorieren von Keramik- und Glaserzeugnissen verwendet, die im elektrofotographischen Reproduktionsverfahren auf einen Papierträger als Transfermittel aufgetragen werden. Der Papierträger ist mit Gummi-Arabicum, Polyvinylacetat oder Wachs beschichtet. Die auf den Papierträger kopierten, färbenden Substanzen werden nach dem Aufbringen auf dem zu bedruckenden Gegenstand in die glasige oder kera-





mische Oberfläche eingebrannt. Dabei verbrennt der Papierträger. Dieses indirekte Druckverfahren ist umständlich und ein vollständig rückstandloses
Verbrennen des Papierträgers ist nicht immer gewährleistet. Diese Rückstände
führen oft zu Ausschussware. Die in diesen Druckschriften angegebenen keramischen Farben sind speziell für die Dekoration von keramischen Artikeln
konzipiert. Auf Spezialglas, Glaskeramiken und Gläsern mit niedrigen thermischen Ausdehnungen lassen sich die Farben nicht verwenden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Toner der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der im elektrofotographischen Direktdruck auf Glas-, Glaskeramik- und Keramik-Substraten verwendet werden kann, der auf die besonderen Gebrauchsanforderungen dieser Anwendungen abgestimmt ist und dessen Trägerstoffe beim Einbrennen des Tonerbildes nahezu rückstandslos ausbrennt und dabei ein homogenes Zusammenfließen der Glasfluss- und Farbpigment-Partikel nicht behindert und für die Substrate eine gute, homogene Benetzung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass der Toner aufweist: >30 bis 80 Gew. %, insbesondere 45 bis 60 Gew.%, einer speziellen Glasfritte, 0 bis < 20 Gew. %, insbesondere > 5 bis < 20 Gew. % anorganische Pigmente und 20 bis 60 Gew. %, insbesondere > 30 bis 50 Gew. % einer Kunststoff-Matrix. Dieser Toner weist eine Zusammensetzung einer Glasfritte und anorganischen Pigmenten auf, die besonders auf die Bedruckung von Glas, Glaskeramik oder Keramik abestimmt ist. Hierdurch werden die im Stand der Technik nachteiligen Haftungsprobleme bei Bedruckung von Spezialgläsern überwunden. Der Toner kann insbesondere eine thermoplastische Kunststoff-Matrix aufweisen, die im Temperaturbereich von 100° C bis 400° C homogen auf das Substrat aufschmilzt und im Temperaturbereich ab 300° C bis 500° C





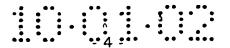
nahezu rückstandslos verdampft und/oder ausbrennt. Weiterhin kann der Toner Fließhilfsstoffe aufweisen, mit deren Hilfe die Benetzung der zu bedruckenden Substrate gesteuert werden kann.

Die Lösung der Aufgabe stellt eine Abkehr von der Entwicklungsrichtung dar. Es ist das Verdienst des Erfinders, erkannt zu haben, dass gerade die Erniedrigung des Pigmentanteils zu Gunsten der Glasfritte zu verbesserten Druckergebnissen führt.

Die Kunststoff-Matrix als Träger der anorganischen Glasfritten und Pigmente kann durch die Auswahl der Schmelz-, der Zersetzungs- und/oder Verdampfungstemperatur des verwendeten Kunststoffes so an den Einbrennvorgang angepasst werden, dass der Kunststoff vor dem Ausbrennen homogen auf das Substrat aufschmilzt und dann verdampft und/oder sich zersetzt und dabei das Zusammenschmelzen der Glasfluss- und Farbpigment-Partikel nicht behindert. Das Tonerbild kann im elektrofotographischen Druck direkt auf das Substrat übertragen werden, wobei ein rückstandsfreies Entfernen des Trägermaterials beim Einbrennvorgang gewährleistet ist.

An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf verwiesen, dass sich die Gew. %-Angaben insbesondere bei Einkomponententoner auf das Gesamtgewicht des Toners beziehen. Bei sogenanntem Zwei-Komponententoner, d.h. Toner mit mag-netischen Carriern, wird der Carrier nicht bei den Gewichtszusammensetzungsangaben berücksichtigt. Üblicherweise werden bei handelsüblichen Zwei-Komponenten-Tonern 3 bis 25 Gew. % Toner verwendet. Der Rest (75 bis 97 Gew. %) macht den Carrier aus.





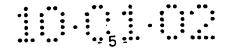
Zur Verdeutlichung: wird beispielsweise Zwei-Komponententoner verwendet, der 10 Gew. % Toner und 90 Gew. % Carrier enthält, so ist der Gew. %-Anteil an Fluss in dem Gesamt-Zwei-Komponententoner erfindungsgemäß in den Grenzen zwischen 3 bis 8 Gew. % (10 Gew. % · 30 Gew. % bzw. 80 Gew. % · 10 Gew. %) belegen. Der Pigmentanteil liegt dementsprechend im Bereich zwischen 0 und 2 Gew. %. Der Bindemittelharzanteil liegt im Bereich zwischen 3 und 5 Gew. %.

Denkbar ist auch, dass der Toner mittelbar übertragen wird. Hierbei wird dann ein Transfermittel, beispielsweise ein mit Gummi-Arabicum beschichtetes Papier verwendet.

In weiteren Ausgestaltungen besitzt der Toner keine farbgebenden Pigmente, so dass der Anteil der Glasfritte im Bereich zwischen 50 bis 70 Gew. % und der Anteil der Kunststoff-Matrix im Bereich zwischen 30 und 50 Gew. % liegt.

Die Kunststoff-Matrix weist nach einer Ausgestaltung Tonerharze auf Acrylat-Basis, insbesondere Styrolacrylat, Polymethylmetacrylat auf. Diese Stoffe sind einfach zu verarbeiten und weisen eine gute Haftung auf dem Substrat auf. Außerdem verbrennen diese Stoffe rückstandsfrei.

Die Beeinflussung der Depolymerisation, der Schmelz-, der Verdampfungs- und/ oder Zersetzungstemperatur kann durch Wahl verschiedener Polymere für die Kunststoff-Matrix erreicht werden. Als geeignete Materialien haben sich Polyvinylalkohol, Polyoxymethylen, Styrolcopolymere, Polyvinylidenfluorid, Polyvinylbutyral, Polyester (ungesättigte und/oder gesättigte oder Mischungen



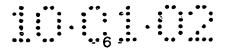
davon), Polycarbonat, Polyviny I pyrrolidon, Vinylimidazol-Copolymere sowie Polyether erwiesen.

Dabei kann der Toner in bekannter Weise zur Verbesserung der Bildübertragung bzw. zum rückstandsfreien Zersetzen der Organik zusätzlich Ladungssteuerstoffe und/oder Oxidationsmittel enthalten. Die beigefügten Oxidationsmittel beschleunigen die thermische Zersetzung der Kunststoff-Matrix.

Zur Verbesserung der Benetzung beim Aufschmelzen des Toners auf der in der Regel relativ polaren und glatten, im Gegensatz zu Papier nicht saugfähigen Oberfläche, ist der Toner zusätzlich mit Additiven beschichtet. Über eine geeignete Wahl bekannter Additive kann die Polarität der Toner zwischen unpolar, hydrophob, neutral, polar, hydrophil, und damit die Benetzung der Substrate gesteuert werden. Es kann dabei auf bekannte Fließhilfsstoffe, wie Aerosile und Übertragungshilfsmittel zurückgegriffen werden, um die Qualität des Druckes zu verbessern. Der Anteil derartiger Hilfsstoffe beträgt zwischen 0 und 1,0 Gew. %, typisch zwischen 0,2 und 0,5 Gew. %.

Zum Abbau der Polymere (Depolymerisation) können dem Toner Peroxide oder Azoverbindungen beigegeben werden, die jedoch Zersetzungstemperaturen $> 150^{\circ}$ C aufweisen, damit die Zersetzung nicht schon während der Aufschmelzphase (Fixierungsphase) einsetzt. Weiterhin sind auch anorganische Zuschlagsstoffe möglich, z.B. katalytisch wirkende Pigmente, die die Zersetzung der organischen Kunststoff-Matrix beschleunigen. Beispiele dafür sind sogenannte Perowskite der allgemeinen Form ABO₃, z.B. LaMnO₃, LaCoO₃, La_gSr_gCo_gMn_gO_{3+ε}.



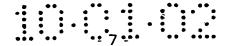


Die nachstehende Tabelle zeigt Ausführungsbeispiele von Glaszusammensetzungen (Fritten oder auch Flüsse), die sich besonders für einen keramischen Toner eignen. Die Gew. %-Angaben beziehen sich jeweils auf die Zusammensetzung der Glasfritte.

Die Glaszusammensetzungen 1 bis 6 sind besonders geeignet für Glas und Glaskeramiken.

				·	·	
1	Glas- zusammen-	Glas-	Glas-	Glas-	Glas-	Glas-
l	setzung	zusammen- setzung	zusammen-	zusammen-	zusammen-	zusammen-
ł	1	2	setzung 3	setzung 4	setzung 5	setzung 6
1	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%
Li ₂ O	06,0	05,0	2.04.0	02,0	03.0	0,11,5
Na₂O	05,0	05.0	5,09,5	05,0	02.5	7,013,0
K₂O	02,0	02,5	1,54.0	05,0	08,0	01,5
MgO	04,0	03.0	00.5	00,5	08,5	3111,15
CaO	04.0	04.0	0,00,1	01,0	0,54,0	
SrO	04,0	04.0				
BaO	01,0	04,0			028,0	2,04,0
ZnO	04,0	04,0		010,0	1,015,0	
B ₂ O ₃		15,027,0	13,020,0	1,010,0	4,026,0	17,022,0
Al ₂ O ₃	3,010,0	7,020,0	5.010.0	0,510,0	2,518,0	4,08,0
Bi ₂ O ₃	02,5	02,5				
La ₂ O ₃	03	00,9				
SiO₂	50,065,0	43,058,0	41,059,0	20.045.0	40,062,0	55.065.0
TiO ₂	04,0	03,0		00,5		02,0
ZrO ₂	04,0	04,0	2,05,5	01,0	02.5	
SnO₂	02,0	02,0		03.0		
P ₂ O ₅	01,5	02,5				
Sb ₂ O ₃	02,0	02,5				
F	04,0	03,0	04,0		i	03,5
CeO₂				010,0		
PbO				20,060,0		
CdO				01,5		
T ₂ (°C)	400650	450650				
E, (°C)	580830	600850				
V _A (°C)	8401100	8801150				
	020-700°C	α20-700°C				
j	(10-6K) <2,0	(10- ⁶ K)	ł	ſ	l	ì
	CL 20-300°C	3,5 - 7,0	ĺ	l	i	1
[(10-6K) 3,5-	' l	ł	i	Į	j
	8,0					





Spezielle Ausführungsbeispiele für Glaszusammensetzung 1 sind:

			Glaszusamm	iensetzung 1							
	Ausführungs- beispiel	Ausführungs- beispiel 2	Ausführungs- beispiel 3	Ausführungs- beispiel 4	Ausführungs- beispiel 5	Ausführungs- beispiel 6	Ausführungs- beispiel 6				
ŀ	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%				
Li ₂ O	2,0	3,0	4,4	2,0	2,0	3,3	4,6				
Na₂O	4,0	2,0		4,0	4,0	4.0	4,1				
K₂O	1,0	1,0			1,3						
MgO	2,0		1,2		0,7	0,9					
CaO			2,0 3,0								
SrO	3,0		2,0	1,0		1,4	1,8				
BaO		1,0	1,0								
ZnO	3,0	1,0	3,0	2,0		1,1	0,2				
B ₂ O ₃	22,0	17,0	17,6	20,0	22,0	19,9	17,5				
Al ₂ O ₃	6,0	8,8	9,0	6,4	9,8	6.0	6,0				
Bi ₂ O ₃			2,0		1,4		ļ				
La ₂ O ₃		1,0			2,6	<u> </u>					
SiO₂	55,0	61,4	54,0	61,0	52,0	60,5	60,3				
TiO ₂		2,0			<u> </u>						
ZrO ₂	2,0		1,0			1,0	2,1				
SnO₂				1,0	1,5						
P ₂ O ₅				1,0		ļ	 				
Sb ₂ O ₃		1,8	0,8		0,4	 	1,2				
F			2,0	0,6		1,1					
T _o (°C)	510	490	485	485	525	475	475				
E, (°C)	670	675	685	695	675	660	630 873				
V _A (°C)	925	985	885	1	987 930 900						
α _{20-300°C} (10- ⁶ K)	5,5	5,0	5,3	5,0	5,8	5,5	6,2				

Spezielle Ausführungsbeispiele für Glaszusammensetzung 2 sind:

	Ausführungs-	Ausführungs-										
	beispiel	beispiel 2	beispiel 3	Deispiei 4	5	6	beispiel 6					
Ì	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%	Gew%					
Li ₂ O	4,0	2,0	3,1	2,8	3,0	3,0						
Na ₂ O	3,0	4.0		1,5	1,0		1,6					
K ₂ O					<u> </u>		7,2					
MgO	1,0	1,0	1.0 1,7 0,4 1,5 1,5									
CaO	2,0	2,0	2,0		2,0	1,5	3,6					
SrO			2,3			2,0						
BaO			3,7 1,0									
ZnO	2,0		2,2	1,0	2,0		1,5					
B ₂ O ₃	19,0	19.0	16.7	17,3	17,5	17,0	24,4					
Al ₂ O ₃	12,5	19,0	16,6	17,1	16,0	17,0	17,5					
Bi ₂ O ₃	12,0						ļ <u> </u>					
La ₂ O ₃		 			0,5		 					
SiO ₂	55,0	51.0	54,3	52,0	53,0	52,0	42,2					
TiO ₂	1,0	2.0		1,9			 					
ZrO ₂	0,5	 	1,1	1,0	1,0	1,0	2,0					
SnO₂	0,0			T	1,5							
P ₂ O ₅			•			2,0						
Sb ₂ O ₃				1,3								
502O3 F	-					1,0						
T ₀ (°C)	509	533	578	529	539	523	541					
E, (°C)		741	755	765	724	730	762					
V _A (°C)	914	1062	1064	1081	1024	1062	1069					
CI20-300°C (10-6K)	5,65	5,18	4,41	4,86	4,68	4.3	5,89					



Glaszusammensetzung 7 ist besonders geeignet für Glaskeramik im Sekundärbrand.

	Glas-
}	zusammen-
•	setzung
	7
	Gew%
Li₂O	2,05,0
Na₂O	1,02,5
K₂O	1,03,0
MgO	01,5
BaO	04,0
ZnO	01,0
B₂O₃	10,020,0
Al ₂ O ₃	5,010,0
SiO₂	60,070,0
TiO₂	02,0
ZrO₂	02,0

Glaszusammensetzung 8 bis 10 ist besonders geeignet für Glas.

	Glas-	Glas-	Glas-				
İ	zusammen-	zusammen-	zusammen-				
ŧ	setzung	setzung	setzung				
,	8	9	10				
	Gew%	Gew%	Gew%				
Li₂O	07,0	2,05,0					
Na₂O	2,08,0	5,010,0	3,010,0				
K₂O	05,0						
MgO		02,0	02,0				
CaO	03,0	1,07,0	2,05,0				
SrO	03,0	02,0					
BaO			0,53,0				
ZnO	2,010,0	7,013,0	6,013,0				
B ₂ O ₃	20,032,0	14,026,0	20,040,0				
Al ₂ O ₃	1,015,0	4,016,0					
Bi ₂ O₃	010,0		l				
SiO₂	24,040,0	30,050,0	45,070,0				
TiO₂	i	04,0	020				
ZrO₂		03,0	I				
Sb ₂ O ₃			00,5				
F		03,0	04,0				
PbO			02,0				

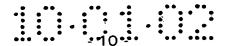


Glaszusammensetzung 11 bis 12 ist besonders geeignet für Keramik, Steingut, Bone China und Porzellan.

	Glas-	Glas-							
ł	zusammen-	zusammen-							
1	setzung	setzung							
1	11	12							
	Gew%	Gew%							
Li ₂ O	2,54	0,97,4							
Na₂O	2,77,4	1,68,2							
K ₂ O	2,98,0	0,56,1							
MgO	00,5	04,0							
CaO	00,5	0,44,5							
SrO		04,0							
BaO	00,5								
ZnO	01,5	0,43,8							
B₂O₃	14,518,5	11,036,4							
Al ₂ O ₃	3,05,0	2,014,6							
La ₂ O ₃		03,0							
SiO ₂	53,070,0	28,069,0							
TiO ₂	00,5	06,0							
ZrO ₂	5,513,5	1,320,6							
SnO₂									
P ₂ O ₅	00,5	010,0							
Sb ₂ O₃									
F		0,8,0							
SO ₃	00,5								
Fe ₂ O ₃	00,5								
Y ₂ O ₃	00,5	01.0							
CeO ₂	00,5								
PbO		01,5 01,0							
weitere		01,0							
Seltenerd- Metalloxide	ļ								
T ₀ (°C)		470610							
α _{20-300°C}		5,08,0							
(10- ⁶ K)	ŀ	, ,,,							

Dabei sind zumindest bei den Zusammensetzungsbereichen 1 und 2 Eigenschaften dieser Glasfritten angegeben, die insbesondere auf die besonderen Anforderungen für die Direktbedruckung von Glaskeramik mit einem Ausdehnungskoeffizienten von kleiner als 2x60⁻⁶ K⁻¹ (im Temperaturbereich von 20 bis



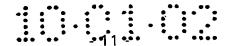


700° C) abgestimmt sind. Mischungen der o.g. Glasfritten sind je nach Anwendungsfall ebenfalls denkbar.

Aufgrund der Eigenschaften dieser Glasfritten eignen sich diese daher besonders in Verbindung mit entsprechenden anorganischen Pigmenten zur elektrofotografischen Bedruckung von Spezialglasplatten, wie beispielsweise Kalknatronglas oder Borosilikatglas (gegebenenfalls jeweils zuvor beispielsweise mit SiO₂ und/oder mit TiO₂ oder mit einer der o.g. Glasfritten beschichtet, beispielsweise für die Anwendungen Ofenvorsatzscheiben, Backofen-Innenscheiben, Kühlschrankeinlegeböden, Thekenglas etc., sowie für die Direktbedruckung von Glaskeramik mit niedriger Ausdehnung, z.B. für die Anwendungen Glaskeramik-Kochflächen bzw. -Grillflächen oder Kaminsichtscheiben. Aber auch Keramik-Oberflächen, wie beispielsweise Fliesen oder Sanitärobjekte, lassen sich damit direkt bedrucken. Anforderungen hinsichtlich Abriebsbeständigkeit, Haftung und chemische Beständigkeit werden jeweils mit der Glasfrittenzusammensetzung gemäß der Tabelle besonders berücksichtigt.

Als Farbpigmente kommen typischerweise anorganische Verbindungen, wie beispielsweise Metalloxide, Mischphasen Metalloxid-Pigmente oder CIC-Pigmente (complex inorganic colour pigments), Einschlusspigmente, Metallpulver oder flakes, Metallkolloide, Perlglanz- oder Lüsterpigmente auf Basis von Glimmeroder glasigen oder SiO₂- oder Al₂O₃-Plättchen, fluoreszierende Pigmente, magnetische Pigmente, antikorrosive Pigmente, transparente Pigmente, eingesinterte Pigmente und/oder Mischungen von Pigmenten mit Glasfritten, Pigmente für Vierfarbsatz, usw. oder Mischungen der oben genannten Varianten in Betracht, die bereits hinreichend in der Literatur (z.B. "Ullmann's Encyclopedia of



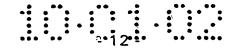


Industrial Chemistry", Vol. A20, 1992, VCH Publishers, Inc.) beschrieben sind. Die Pigmente können auf unterschiedlichsten Kristallstrukturen basieren (Rutil, Spinell, Zirkon, Baddeleyit, Cassiterit, Korund, Garnet, Sphen, Pyrochlore, Olivin, Phenacit, Periklas, Sulfide, Perowskite ...).

Die typische Größe der Glasfluss-Partikel und der anorganischen Pigmente liegt dabei im Bereich von 0,5 bis 25 μ m (D50 Vol.), insbesondere im Bereich von 1 bis 10 μ m. Beispiele für Mahlverfahren zur Herstellung derartiger Partikel sind Gegenstrahlmahlungen, Mahlungen in Kugel-, Ringspalt- oder Stiftmühlen.

Die Glasflussteilchen sowie die Pigmente sind aufgrund des Herstellprozesses des Toners von der Kunststoff-Matrix typischerweise nur teilweise, d.h. unvollständig eingehüllt, und weisen in der Regel eine unregelmäßige Form auf. Dies liegt insbesondere daran, dass die anorganischen Bestandteile (Glasfluss und Pigmente) gegenüber der organischen Kunststoffmatrix unterschiedliche Bruchzähigkeiten aufweisen und beim Mahlprozess des Toners bevorzugt an den Korngrenzen aufbrechen. Zusatzadditive bzw. Fließhilfsstoffe, die später zugegeben werden, lagern sich an die Oberfläche der Kunststoffmatrix bzw. an die der frei liegenden Fluss- und/oder Pigmentteilchen an.





Ansprüche

 Keramischer Toner, der mittels elektrofotographischem Druckverfahren auf ein Glas-, Glaskeramik- oder Keramik-Substrat hoher Temperaturbeständigkeit übertragbar und in einem anschließenden Temperaturprozess einbrennbar ist und der neben Glasfluss-Partikel auch Farbpigment-Partikel enthält,

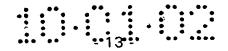
dadurch gekennzeichnet,

dass er aufweist:

> 30 bis 80 Gew. %, insbesondere 45 bis 60 Gew. %, einer speziellen Glasfritte, und

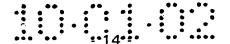
0 bis < 20 Gew. %, insbesondere 5 bis < 20 Gew. % anorganische Pigmente und 20 bis 60 Gew. %, insbesondere > 30 bis 50 Gew. % einer Kunststoff-Matrix.

 Keramischer Toner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Glasfluss folgende Zusammensetzung aufweist:



zusammen- setzung 12	Gew%	0,97,4	1,68,2	0,56,1	04,0	0,44,5	04,0		0,43,8	11,0.36,4	2,014,6		03,0	28,069,0	00	1,320,6		010,0		0.80			0 10		0 15	10	2		470 640	4/0010		,	(10°K) 5,08,0
zusammen- z setzung 11	Gew%	2,54		2,98,0	6'00	00,5		00,5	01,5		3,05,0			53,0.70,0	1 1			00,5			0 0 5	0 0 5	200	200	20								
zusammen- setzung 10	Gew%		3,010,0		020	2,05,0		0.53.0	6,013,0	20,0,40,0				45.0.70.0	-				0 05	0.40					0 0 0	04.0							
Setzung	Gew%	2,05,0	5,010,0		020	1,07,0	020		7.013.0	┺	+	1		24 0 40 0 30.0.50.0	0.40	030				0 30				-								 	
Glas- zusammen- setzung 8	Gew%	0.7.0	2.08.0	0.50		0.30	0.30		20 100	+-	+-	┪		-	-								-										
Glas- zusammen- setzung 7	Gew.%	20.50	10.25	10 30	0 15			0 4 0	100	٢	-			60 0 70 0		0 2 0								1		1				-		-	
Glas- zusammen- setzung 6	Sew-%		1.					20 40	ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	17 0 22 0		_		550 650		1	-	-	-	0 25	2000		1						-		-		
Glas- zusammen- setzung	%- web	0 30	0 25	0 8 0	9,000	0.5 40	21	0 80	4 0 45 0	0.510.1	25 180			40.0 62.0	20,0,0	0 25	02,	-					1										
Glas- zusammen- setzung	No. Woo	0 2 0	0,4.0	0,00	200	2 0	2		0,00	010,0	0.5 10.0	2121		0 00	0,0,0,0	200	0 0	0,5							010,0	20,060,0			01,5				
Glas- zusammen- setzung	7 6	0 4 V	7,0	0,0	0,4	0.00	0,00	1		000	13,020,0	2,2,		000	41,0.33,0	000	c'c0,2			3	04.0												
Glas Glas- zusammen zusammen setzung setzung	7 7	cew%	0,0	0,0	0	0,5	0,4	0.4.0	0.40	04,0	0.77.0.61	0,020	0.0.2	0.0.9	43,038,0	0,000	0.40	02.0	02,5	02,5	030									450650	600850	880.1150	3,5 - 7,0
Glas, zusammen- setzung	- 3	gew-%	T	T	T	Т	T	T			_ 1	3,0	0(.)	03	50.0 65.0	0.4.0	040	02,0	01,5	020	04,0									400650	580830	8401100	(10-k) <2.0 (20-k) <2.0 (10-k) 3.5-
	1		200	Na ₂ O	Y20	O C	283	SrO	BaO	ZuO	S S S S	Al2C	Ç.		_	-102	ZrO2	SnO2	P ₂ O ₅	Sb ₂ O ₃	ш	SO	Fe ₂ O ₃	Y2O3	CeO ₂	PbO	weitere	Metalloxide	OPO	1, (°C)	(C)	(), \	





- 3. Keramischer Toner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Toner eine thermoplastische Kunststoff-Matrix aufweist, die im Temperaturbereich von 100° C bis 400° C homogen auf das Substrat aufschmilzt und im Temperaturbereich ab 300° C bis 500° C nahezu rückstandslos verdampft und/oder ausbrennt.
- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Matrix Tonerharze auf Acrylat-Basis, insbesondere Styrolacrylat, Polymethylmethacelat enthält.
- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Matrix Polymere, beispielsweise Polyvinylalkohol, Polyoxymethylen, Styrolcopolymere, Polyvinylidenfluorid, Polyvinylbutyral, Polyester (ungesättigte und/oder gesättigte oder Mischungen davon), Polycarbonat, Polyvinylpyrrolidon, Vinylimidazol-Copolymere und/oder Polyether enthält.
- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass er als Zusatzadditive Ladungssteuerstoffe und/oder Oxidationsmittel enthält. zusätzlich Fließhilfsstoffe, wie Aerosile, enthält.

- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er zusätzlich mit Fließhilfsstoffen, wie Aerosile, beschichtet ist.
- 8. Keramischer Toner nach Anspruch 6 oder 7,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Zuastzadditive und die Fließhilfsstoffe in einer Menge von
 jeweils 0 bis 1,0 Gew. %, insbesondere 0,2 bis 0,5 Gew. %, zugesetzt
 sind.
- Keramischer Toner nach einer der Ansprüche 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelgröße der Glasfritte und der Pigmente im Bereich 0,5 bis 25 μm (D50 Vol.), insbesondere im Bereich von 1 bis 10 μm liegt.
- 10. Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Tonerteilchen eine unregelmäßige Form aufweisen und nur teilweise von der Kunststoff-Matrix eingehüllt sind.
- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass er zum Abbau der Polymere Peroxide und/oder Azoverbindungen mit Zersetzungstemperaturen > 150° C aufweist.





- Keramischer Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Toner auf ein Transfermittel aufbringbar ist.
- 13. Keramischer Toner nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermittel ein mit Gummi-Arabicum beschichteter Träger, beispielsweise ein Papier oder eine Folie ist.



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

□ BLACK BORDERS
□ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
□ FADED TEXT OR DRAWING
□ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
□ SKEWED/SLANTED IMAGES
□ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
□ GRAY SCALE DOCUMENTS
□ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
□ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

